

**SHEET CARRYING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE AND
IMAGE READER**

Patent Number: JP2002154701

Publication date: 2002-05-28

Inventor(s): MUNENAKA KATSUMI

Applicant(s): CANON INC

Requested Patent: ☐ JP2002154701

Application Number: JP20000354451 20001121

Priority Number(s):

IPC Classification: B65H5/06; B41J2/01; B41J13/02; H04N1/00

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sheet carrying device, an image forming device and an image reader having this sheet carrying device capable of highly accurately carrying a sheet by preventing the occurrence of a carrying error when the sheet rushes in and separates from a nip part of a carrier roller and a pinch roller when sandwiching and carrying the sheet by the carrier roller and the pinch roller.

SOLUTION: In this sheet carrying device for sandwiching and carrying the sheet by the carrier roller 5a and the pinch roller 5b for pressing the sheet to the carrier roller, the sheet carrying device is characterized by having a compression spring 19 for energizing the pinch roller in the direction for strengthening sheet pressing force by the carrier roller 5a and the pinch roller 5b, and a plate spring 20 for energizing the pinch roller in the direction for weakening the sheet pressing force by the carrier roller 5a and the pinch roller 5b.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-154701
(P2002-154701A)

(43) 公開日 平成14年5月28日 (2002.5.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
B 6 5 H 5/06		B 6 5 H 5/06	D 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		B 4 1 J 13/02	2 C 0 5 9
	13/02	H 0 4 N 1/00	1 0 8 Q 3 F 0 4 9
H 0 4 N 1/00	1 0 8	B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 5 C 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-354451 (P2000-354451)

(22) 出願日 平成12年11月21日 (2000.11.21)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 宗仲 克己

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100066784

弁理士 中川 周吉 (外1名)

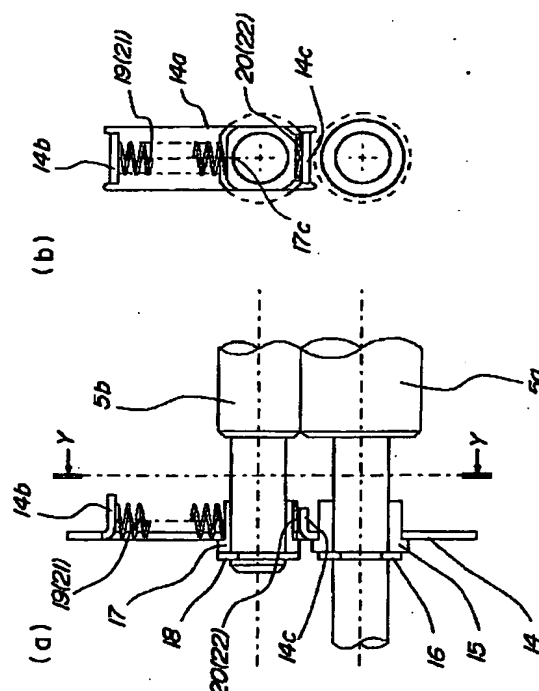
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シート搬送装置及び画像形成装置並びに画像読取装置

(57) 【要約】

【課題】 搬送ローラとピンチローラとによってシートを挟持搬送するときに、シートが搬送ローラとピンチローラとのニップ部に突入する際及び離脱する際の搬送誤差の発生を防止して高精度のシート搬送が可能なシート搬送装置及びこれを備えた画像形成装置並びに画像読取装置を提供する。

【解決手段】 搬送ローラ5aと、これにシートを押圧するピンチローラ5bとによってシートを挟持搬送するシート搬送装置において、搬送ローラ5aとピンチローラ5bとによるシート押圧力が強くなる方向へ付勢する圧縮バネ19と、搬送ローラ5aとピンチローラ5bとによるシート押圧力が弱くなる方向へ付勢する板バネ20とを備えたことを特徴とする。



特開2002-154701
(P2002-154701A)

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動回転体と、これにシートを押圧する押圧部材とによってシートを挾持搬送するシート搬送装置において、

前記駆動回転体と押圧部材とによるシート押圧力が強くなる方向へ付勢する第1付勢手段と、

前記駆動回転体と押圧部材とによるシート押圧力が弱くなる方向へ付勢する第2付勢手段と、

を備えたことを特徴とするシート搬送装置。

【請求項2】 前記駆動回転体に対して前記押圧部材を10 変位可能に構成し、前記第1付勢手段は前記押圧部材を前記駆動回転体方向へ付勢し、前記第2付勢手段は前記押圧部材を前記駆動回転体から離れる方向へ付勢することを特徴とする請求項1記載のシート搬送装置。

【請求項3】 前記第1付勢手段及び第2付勢手段をバネ部材で構成し、前記第1付勢手段のバネ定数よりも前記第2付勢手段のバネ定数を大きく設定したことを特徴とする請求項1又は請求項2記載のシート搬送装置。

【請求項4】 前記第1付勢手段を圧縮バネで構成し、前記第2付勢手段を板バネで構成したことを特徴とする20 請求項3記載のシート搬送装置。

【請求項5】 それぞれ請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載のシート搬送装置で構成した第1搬送手段及び第2搬送手段を有し、

前記第1搬送手段によるシート挟持力を、該第1搬送手段よりもシート搬送方向下流側にある前記第2搬送手段によるシート挟持力よりも大きく設定したことを特徴とするシート搬送装置。

【請求項6】 前記押圧部材は前記駆動回転体に従動回転する従動回転体であることを特徴とする請求項1乃至30 請求項5のいずれか1項に記載のシート搬送装置。

【請求項7】 前記駆動回転体と前記押圧部材との間の間隔が大きくなるにつれて前記第2付勢手段の付勢力が小さくなる請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のシート搬送装置。

【請求項8】 前記駆動回転体と前記押圧部材との間の間隔が所定値より大きくなったときは前記第2付勢手段の付勢力は作用しないように構成されている請求項7に記載のシート搬送装置。

【請求項9】 駆動回転体と従動回転体とによってシート40 を挟持して搬送するシート搬送装置において、前記駆動回転体と前記従動回転体とによるシート押圧力を発生させる付勢手段を有し、前記付勢手段は前記駆動回転体と前記従動回転体との間隔が第1の所定値のとき第1のバネ定数を有し、前記第1の所定値より小さい第2の所定値のとき第2のバネ定数を有することを特徴とするシート搬送装置。

【請求項10】 前記第1のバネ定数は前記第2のバネ定数よりも小さいことを特徴とするシート搬送装置。

【請求項11】 シートを搬送する第1搬送手段と、50

2

前記第1搬送手段による搬送方向の下流側の第2搬送手段とを有し、

前記第2搬送手段は駆動回転体と従動回転体とによってシートを挟持して搬送し、前記駆動回転体と前記従動回転体とによるシート押圧力を発生させる付勢手段を有し、

前記第2の搬送手段が第1の厚さのシートを挟持したとき前記付勢手段は第1のバネ定数を有し、前記第1の厚さよりも薄い第2の厚さのシートを挟持したときは第2のバネ定数を有し、

前記第1搬送手段によって搬送される第1の厚さのシートの先端が、前記駆動回転体と前記従動回転体のニップに進入する際に、シート先端が前記駆動回転体と前記従動回転体から受ける前記付勢手段の付勢力に起因する力の搬送方向成分が、前記第1搬送手段による搬送力よりも大きくなるように、前記第1のバネ定数は前記第2のバネ定数よりも小さいことを特徴とするシート搬送装置。

【請求項12】 前記付勢手段のバネ定数は所定厚さ以上のシートを前記第2搬送手段が搬送するときに第1のバネ定数になる請求項11に記載のシート搬送装置。

【請求項13】 第1駆動回転体と第1従動回転体とによってシートを挟持して搬送し、前記駆動回転体と前記従動回転体とによるシート押圧力を発生させる付勢手段を有する第1の搬送手段と、

前記第1搬送手段による搬送方向の下流側に配置され、第2駆動回転体と第2従動回転体とによってシートを挟持して搬送する第2搬送手段とを有し、

前記第2搬送手段の第2駆動回転体と第2従動回転体のうち少なくとも一方の回転を規制する規制手段を有し、前記第1の搬送手段が第1の厚さのシートを挟持したとき前記付勢手段は第1のバネ定数を有し、前記第1の厚さよりも薄い第2の厚さのシートを挟持したときは第2のバネ定数を有し、

前記第1の厚さのシートの後端が前記第1駆動回転体と第1従動回転体を抜ける際に、シート後端が前記第1駆動回転体と前記第1従動回転体から受ける前記付勢手段の付勢力に起因する力の搬送方向成分が、前記第2駆動回転体と前記第2従動回転体の軸受における抵抗トルクと前記規制手段による負荷トルクに起因するシートの進行を阻止する力よりも大きくなるように、前記第1のバネ定数は前記第2のバネ定数よりも小さいことを特徴とするシート搬送装置。

【請求項14】 前記付勢手段のバネ定数は所定厚さ以上のシートを前記第1搬送手段が搬送するときに第1のバネ定数になる請求項13に記載のシート搬送装置。

【請求項15】 搬送されるシートに画像形成する画像形成装置において、シートを搬送するための請求項1乃至請求項14のいずれか1項に記載のシート搬送装置と、

特開2002-154701
(P2002-154701A)

(3)

3

シートに画像を記録する画像記録手段と、
を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項16】 前記シート搬送装置はシート搬送方向
において、前記画像記録手段の上流側と下流側に設けら
れていることを特徴とする請求項15記載の画像形成装
置。

【請求項17】 前記画像記録手段は、信号に応じて
インクを吐出して記録することを特徴とする請求項16に
記載の画像形成装置。

【請求項18】 前記画像記録手段は、信号に応じて電
気熱変換体に通電し、該電気熱変換体の発する熱エネル
ギーを利用してインクを吐出することを特徴とする請求
項17に記載の画像形成装置。

【請求項19】 搬送されるシートに記載された画像を
読み取る画像読取装置において、
シートを搬送するための請求項1乃至請求項14のいづれ
か1項に記載のシート搬送装置と、
シートの画像を読み取る画像読取手段と、
を備えたことを特徴とする画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はシートを挟持して搬
送するシート搬送装置及びこれを備えた画像形成装置並
びに画像読取装置に関し、更に詳しくはシートを高精度
で搬送することが可能なシート搬送装置及びこれを備え
たプリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置並
びにスキャナ等の画像読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】今日、シートを搬送してこれに画像を形
成するプリンタや複写機、あるいはシートに記載されて
いる画像を読み取るスキャナ等の装置が多種開発されて
おり、このような装置にあつては、一般的にシートをロ
ーラ対で挟持搬送するシート搬送装置を備えている。

【0003】ここで、従来のシート搬送構成を図9乃至
図11を参照して説明する。図9は記録ヘッド51からイン
クを吐出して記録するインクジェット記録方式を採用し
た従来の記録装置の記録部周辺の概略構成説明図であ
る。

【0004】図9において、インク吐出部51aを有する
記録ヘッド51がプラテン52と対向しており、このプラテ
ン52のシート搬送方向上流側（以下、単に「上流側」と
いう）には第1の搬送手段としての、搬送ローラ53及び
ピンチローラ54が配置されている。このピンチローラ54
は搬送ローラ53の方向へバネ55によって P_1 の力で付勢
されている。

【0005】また、プラテン52のシート搬送方向下流側
（以下、単に「下流側」という）には第2の搬送手段と
しての、搬送ローラ56及びピンチローラ57が配置され
ており、ピンチローラ57は搬送ローラ56の方向へバネ58
によって P_2 の力で付勢されている。

4

【0006】上記インクジェット方式等を用いたシリアル
スキャン方式のプリンタでは、被記録材としてのシー
ト59が所定幅ずつ間欠的にステップ送りされ、画像が所
定幅ずつ記録されていく。

【0007】尚、シート59に生じる余白を小さくするた
めに、第1の搬送手段のみでシートが挟持された状態では
シート59の先端部に記録を行ない、第1の搬送手段及び
第2の搬送手段でシート59が挟持された状態ではシー
ト59の中間部に記録を行ない、第2の搬送手段のみでシ
ート59が挟持された状態ではシート59の後端部に記録を
行なっている。

【0008】第1の搬送手段または第2の搬送手段のど
ちらか一方でシート59が挟持された状態で記録が行なわ
れる場合でも、シート59がずれたりして記録品位を劣化
させないために、シート59をしっかりと挟持する必要が
ある。このため、バネ55によってピンチローラ54に付勢
される力 P_1 及びバネ58によってピンチローラ57に付勢
される力 P_2 は十分に大きい値に設定されている。

【0009】図10は図9において説明した記録装置の要
部斜視説明図である。搬送ローラ53及び搬送ローラ56の
軸端部にはそれぞれギア61及びギア62が取り付けられて
いる。このギア61及びギア62の間にはアイドルギア63が
設けられており、駆動伝達系が形成されている。さら
に、ギア62には2段ギア64の小径ギア64aがかみ合っ
ており、2段ギア64の大径ギア64bにはモータ66の出力軸
に取り付けられたギア65がかみ合っている。このよう
に、モータ66によって搬送ローラ53及び搬送ローラ56が
駆動されるようになっている。

【0010】また、厚手のシートのみを限定的に扱う記
録装置にあつては、実用新案登録第1599199号公報で開
示された技術を援用して、図11に示すように、ローラ71
の周面にその円周方向に沿って凹溝部を設けて、ローラ
71とローラ72の間にシートの幅より広くかつシートの厚
さより間隔が狭い断面矩形状間隙部を形成して、シート
を搬送する構成をとることも可能である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような
シート搬送構成では、以下に説明するような課題があ
る。すなわち、これはシート59が厚手の場合に顕著な現
象であるが、シート59の先端部が、第2の搬送手段とし
ての搬送ローラ56及びピンチローラ57のニップ部に突入
する際に、両ローラ表面から搬送方向と反対向きの抵抗
力を受けることにより搬送精度が低下し易い。同様に、
シート59が厚手の場合に顕著な現象であるが、シート59
の後端部が、第1の搬送手段としての搬送ローラ53及び
ピンチローラ54のニップ部から離脱する際に、両ローラ
表面から搬送方向の蹴り出し力を受けることにより搬送
精度が低下し易くなる。

【0012】これらの現象を図12乃至図15を用いて詳し
く説明する。シートの突入、離脱時の搬送誤差の原因と

特開2002-154701
(P2002-154701A)

(4)

5

して、駆動伝達系を構成するギア列のかみ合い部分におけるバックラッシュがある。まず、はじめに搬送誤差とバックラッシュの関係について明らかにする。

【0013】(バックラッシュと搬送誤差) 図12及び図13は駆動伝達系を構成するギア列の中からの一例として、ギア62と2段ギア64の小径ギア64aのかみ合いの状態を示した模式説明図である。図12において、2段ギア64の小径ギア64aに矢印eの方向の駆動力がかけられており、図12(b)の拡大図に示すようにギア62と段ギア64の小径ギア64aはAの部分で接触し、Iの部分には隙間が存在している。これがギアのかみ合いのバックラッシュである。

【0014】シート59が第2の搬送手段としての搬送ローラ56及びピンチローラ57のニップ部に突入する際には、シート59は図12(a)の矢印fの方向に力を受ける。その結果、駆動ギア列を介してギア62にも力が伝達されるが、ギアの隙間がない方向Gに力を受けるため、2段ギア64の小径ギア64aはその位置で踏みとどまる。

【0015】一方、シート59が第1の搬送手段としての搬送ローラ53及びピンチローラ54のニップ部から離脱するときはその逆である。その状態を図13に示す。

【0016】図13(a)に示すように、シート59が第1の搬送手段としての搬送ローラ53及びピンチローラ54のニップ部から離脱する際には矢印hの方向に蹴飛ばし力を受ける。その結果、駆動ギア列を介してギア62にもその力が伝達され、矢印i方向への力を受ける。この力の方向は、図13(b)に示すように、ギアの隙間が存在する方向であるため、容易にギア62が回転してしまい、搬送誤差が生ずることになる。実際のプリンタでは、搬送ローラ56にブレーキ手段によってかなりの大きさの負荷トルクを与えることで、前記蹴飛ばし力を受けても搬送ローラ56が容易に回転しないようにしているのが一般的である。しかし、負荷トルクを大きくすればそれだけ搬送ローラ56を回転させるのにエネルギーを多く使うことになってしまうため、負荷トルクは極力小さくして蹴飛ばし力を小さくする方法を採用した方が効率的である。

【0017】ここでは、ギア62と2段ギア64の小径ギア64aの関係だけ述べたが、その他のギア同士についても、同じことが言える。すなわち、各ギア同士のかみ合い部において、シート59が第2の搬送手段としての搬送ローラ56及びピンチローラ57のニップ部に突入する際にはバックラッシュのない方向に力を受け、シート59が第1の搬送手段としての搬送ローラ53及びピンチローラ54のニップ部から離脱する際にはバックラッシュがある方向に力を受けるという関係は変わらない。

【0018】次にシート先端が第2の搬送手段に突入する際と、シート後端が第1の搬送手段を離脱する際にシートが受ける力について説明する。

【0019】図14乃至図15は、第1の搬送手段としての搬送ローラ53及びピンチローラ54、さらには第2の搬送

6

手段としての搬送ローラ56及びピンチローラ57から、シート59が受ける力をベクトルで表すために寸法関係のある程度デフォルメして描いたものである。

【0020】(シート先端がローラ対に突入する場合に受ける力) 図14はシート59の先端部が、第2の搬送手段としての搬送ローラ56及びピンチローラ57のニップ部に突入する状態を表しており、搬送ローラ56とピンチローラ57がまさに離れる瞬間を表している。

【0021】第1の搬送手段側のピンチローラ54の圧接力が P_1 、第2の搬送手段側のピンチローラ57の圧接力が P_2 の場合、シート59は搬送ローラ53及びピンチローラ54さらには搬送ローラ56及びピンチローラ57から以下のような大きさの力を受ける。

【0022】第1の搬送手段側

【0023】

$$\text{搬送ローラ53} : N_{a1} = P_1 \quad \cdots \cdots (1)$$

【0024】

$$\text{ピンチローラ54} : N_{b1} = P_1 \quad \cdots \cdots (2)$$

【0025】第2の搬送手段側

【0026】

$$\text{搬送ローラ56} : N_{a2} = P_2 / \cos \theta_{a2} \quad \cdots \cdots (3)$$

【0027】

$$\text{ピンチローラ57} : N_{b2} = P_2 / \cos \theta_{b2} \quad \cdots \cdots (4)$$

【0028】図14に示すように、それぞれの力のベクトルの方向は、シート59と各ローラの接触部分における円の法線方向である。さらに、シート59と各ローラの間には摩擦力がポテンシャルとして存在し、その摩擦係数を以下の記号で表す。

【0029】シート59と搬送ローラ53の間 : μ_{a1}

【0030】シート59とピンチローラ54の間 : μ_{b1}

【0031】シート59と搬送ローラ56の間 : μ_{a2}

【0032】シート59とピンチローラ57の間 : μ_{b2}

【0033】搬送ローラ53及び搬送ローラ56は、直径が等しく回転数も等しく設定されているので、ローラ表面でシート59を同じ距離だけ搬送しようとする。搬送ローラ53がシート59を距離s搬送しようとする時、搬送ローラ56もシート59を距離s搬送しようとするのだが、仮に接点Jでスリップが生じないとするとシート59は水平方向にsよりも小さいxだけしか搬送されず、搬送ローラ53側と搬送ローラ56側で搬送差dが生じる。

$$\text{【0034】} d = s - x \quad \cdots \cdots (5)$$

【0035】この搬送差dが生じる範囲は、シート59が搬送ローラ56に接触し始める図14の状態から、シート59の先端が搬送ローラ56の頂点に来るまでの範囲である。よって、搬送差dは、

【0036】

$$d = r_a \times \theta_{a2} - r_a \times \sin \theta_{a2} \quad \cdots \cdots (6)$$

【0037】と表すことができる。ただし、 r_a は搬送ローラ56の半径で、 θ_{a2} は図14に示すように、シート59と搬送ローラ56が接触し始めるときの角度 θ_{a2} (deg)

特開2002-154701
(P2002-154701A)

(5)

7

である。しかし、このdという値が全て搬送誤差となるのではない。

【0038】シート59が厚く腰の強い材料できているとき、これを剛体として考えることができる。この場合は、搬送ローラ53または搬送ローラ56のどちらかでスリップが生じる。搬送ローラ53側でスリップが生じる場合

$$(\mu_{a1} + \mu_{b1}) \times P_1 < \mu_{a2} \times (P_2 / \cos \theta_{a2}) \times \cos \theta_{a2} + \mu_{b2} \times (P_2 / \cos \theta_{b2}) \times \cos \theta_{b2} + (P_2 / \cos \theta_{a2}) \times \sin \theta_{a2} + (P_2 / \cos \theta_{b2}) \times \sin \theta_{b2} \quad \dots\dots(7)$$

【0040】 $\sin \theta / \cos \theta = \tan \theta$ であるから、式(7)は次のように書き直すことができる。

$$(\mu_{a1} + \mu_{b1}) \times P_1 < \mu_{a2} \times (P_2 / \cos \theta_{a2}) \times \cos \theta_{a2} + \mu_{b2} \times (P_2 / \cos \theta_{b2}) \times \cos \theta_{b2} + P_2 \times \tan \theta_{a2} + P_2 \times \tan \theta_{b2} \quad \dots\dots(8)$$

【0042】ここで μ_{b1} 及び μ_{b2} は、前述したようにシート59とピンチローラ54の間及びシート59とピンチローラ57の間の摩擦係数であり、 $\mu_{b1} \times P_1$ 及び $\mu_{b2} \times (P_2 / \cos \theta_{b2})$ はそれぞれピンチローラ54及びピンチローラ57から摩擦によってシート59に作用する力の搬送方向成分の大きさを表している。

【0043】 $\mu_{b1} \times P_1 \quad \dots\dots(9)$

【0044】 $\mu_{b2} \times (P_2 / \cos \theta_{b2}) \quad \dots\dots(10)$

【0045】ピンチローラ54及びピンチローラ57には駆動がかけられておらず、自由に回転できるように支持されている。ピンチローラ54及びピンチローラ57の軸受部の摺動抵抗による負荷トルクをそれぞれ T_1 及び T_2 と

$$\mu_{a1} \times P_1 + (T_1 / r_{b1}) < \mu_{a2} \times P_2 + (T_2 / r_{b2}) \times \cos \theta_{b2} + P_2 \times \tan \theta_{a2} + P_2 \times \tan \theta_{b2} \quad \dots\dots(13)$$

【0050】ここで、以下のような具体的な値をあてはめて式(13)の成立範囲を検証する。

【0051】 $\mu_{a1} = \mu_{a2} = 0.65$ 、 $P_1 = P_2 = 2.9421$ N(300gf)、 $T_1 = T_2 = 0.58836$ mJ(60gf・mm)、 $r_{b1} = r_{b2} = 1.5$ mm

【0052】また、搬送ローラ53と搬送ローラ56のそれぞれの半径を r_{a1} 及び r_{a2} 、シート59の厚さtが次の値であるとする。

$$\mu_{a1} \times P_1 + (T_1 / r_{b1}) = 2.30465 \text{ N}(235 \text{ gf}) \quad \dots\dots(14)$$

【0058】一方、式(13)の右辺の値は次のようになる。

$$\mu_{a2} \times P_2 + (T_2 / r_{b2}) \times \cos \theta_{b2} + P_2 \times \tan \theta_{a2} + P_2 \times \tan \theta_{b2} = 4.89369 \text{ N}(499 \text{ gf}) \quad \dots\dots(15)$$

【0060】式(14)<式(15)となるため、式(13)の不等式が成り立つ。従って、シート59は搬送ローラ53の側でスリップを生じ搬送誤差が発生して記録精度が劣化してしまうことが分かる。

【0061】続いて、搬送差dを求める。第1の搬送手段と第2の搬送手段の条件を同じに設定しておくと、式(13)の左辺と右辺が等しくなるのは角度 θ_{a2} と角度 θ_{b2} の大きさがともに0degとなるところであり、搬送差dが生じる範囲は、シート59が搬送ローラ56に接触し始める図12の状態から、シート59の先端が搬送ローラ56の

8

に、それが搬送誤差となり記録精度が劣化する。この条件は、シート59に働きうる力の搬送方向成分の大小関係によって決定し、搬送誤差が発生する条件は次の式のようにになる。

【0039】

【0041】

すると、これらをそれぞれのピンチローラの半径 r_{b1} 及び r_{b2} で除した値(T_1 / r_{b1})及び(T_2 / r_{b2})がそれぞれのピンチローラの表面に表れるところの負荷トルク T_1 及び T_2 に対応する力の大きさである。

【0046】(T_1 / r_{b1}) $\dots\dots(11)$

【0047】(T_2 / r_{b2}) $\dots\dots(12)$

【0048】通常は、前記摩擦力、式(9)、式(10)よりも負荷トルク T_1 及び T_2 のピンチローラ表面換算値、式(11)、式(12)のほうが小さいためにこれらを採用して、式(8)は次のように書き換えることができる。

【0049】

【0053】 $r_{a1} = r_{a2} = 2.156$ mm、 $t = 0.3$ mm

【0054】シート59が搬送ローラ56とピンチローラ57に接触し始めるときの角度 θ_{a2} と θ_{b2} は幾何学的に求め、以下の値となる。

【0055】 $\theta_{a2} = 28.30$ deg、 $\theta_{b2} = 19.26$ deg

【0056】これらを式(13)の左辺に代入すると、次のような値になる。

【0057】

【0059】

頂点に来るまでの範囲である。よって、搬送差dは、式(6)を計算すればよく、その値は次のようになる。

【0062】

$$d = r_{a2} \theta_{a2} - r_{a2} \sin \theta_{a2} = 0.0136 \text{ mm} \quad \dots\dots(16)$$

【0063】すなわちシート59は正規の搬送量よりも13.6 μ m少なく搬送されることになり記録精度は保証できない。以上の具体例に限らず、一般的に第1の搬送手段と第2の搬送手段の条件をほぼ同じに設定した場合は、許容される限度を超える搬送差dが発生してしまう、記録精度を保証できなくなってしまうという欠点がある。

特開2002-154701
(P2002-154701A)

(6)

9

あった。

【0064】(シート後端がローラ対を離脱する場合に受ける力)図15は、シート59の後端部が、第1の搬送手段としての搬送ローラ53及びピンチローラ54のニップ部から離脱する状態を表しており、搬送ローラ53とピンチローラ54がまさに接する瞬間を表している。

$$\text{搬送ローラ53} : N_{a1} = P_1 / \cos \theta_{a1} \quad \cdots(17)$$

【0068】

$$\text{ピンチローラ54} : N_{a2} = P_1 / \cos \theta_{b1} \quad \cdots(18)$$

【0069】第2の搬送手段側

【0070】

$$\text{搬送ローラ56} : N_{b1} = P_2 \quad \cdots(19)$$

【0071】

$$\text{ピンチローラ57} : N_{b2} = P_2 \quad \cdots(20)$$

【0072】図15に示すように、それぞれの力のベクトルの方向はシート59と各ローラの接触部分における円の法線方向である。突入時の搬送誤差との違いは、駆動伝達系を構成するギア列のかみ合い部におけるバックラッシュによる搬送誤差を考えなければならないところである。搬送ローラ56をバックラッシュのガタ分の範囲で回

$$(P_1 / \cos \theta_{a1}) \times \sin \theta_{a1} + (P_1 / \cos \theta_{b1}) \times \sin \theta_{b1} > R \quad \cdots(21)$$

【0074】 $\sin \theta / \cos \theta = \tan \theta$ であるから、式(21)は次のように書き直すことができる。

【0075】

$$P_1 \times \tan \theta_{a1} + P_1 \times \tan \theta_{b1} > R \quad \cdots(22)$$

【0076】ここで、以下のような具体的な値をあてはめて式(22)の成立範囲を検証する。

【0077】 $P_1 = P_2 = 2.9421\text{N}(300\text{gf})$ 、 $R = 1.4710\text{N}(150\text{gf})$ 、 $r_{b1} = r_{b2} = 1.5\text{mm}$

【0078】また、前述した突入の際の説明と同じく、搬送ローラ53と搬送ローラ56のそれぞれの半径を r_{a1}

$$P_1 \times \tan \theta_{a1} + P_1 \times \tan \theta_{b1} = 2.60866\text{N}(266\text{gf}) \quad \cdots(23)$$

【0084】したがって、式(22)の不等式は成り立つから、シート59はバックラッシュの総量の範囲内という限定された範囲ではあるが蹴飛ばされてしまい、シート搬送精度が低下して記録精度が劣化してしまうことが分かる。

【0085】続いて、この場合の蹴飛ばしによる搬送誤差 e を求める。式(22)の左辺と右辺が等しくなるのは角

$$e = r_{a1} \times (\sin(19.26\text{deg}) - \sin(11.446\text{deg})) = 0.2833\text{mm} \quad \cdots(24)$$

【0087】すなわちシート59はギア駆動列のバックラッシュの総量の範囲内で、正規の搬送量よりも最大283.3 μm 多く搬送されることになり記録精度が低下する。

【0088】以上の具体例に限らず、一般的に第1の搬送手段と第2の搬送手段の条件をほぼ同じに設定した場合は、許容される限度を超えた搬送誤差 e が発生してしまい、記録精度が低下してしまうという課題があった。

【0089】以上説明した搬送誤差の発生による記録精度の劣化という問題以外にも、次のような課題があった。

10

【0065】シート59は搬送ローラ53及びピンチローラ54さらには搬送ローラ56及びピンチローラ57から以下のような大きさの力を受ける。

【0066】第1の搬送手段側

【0067】

転させ、さらにはピンチローラ57も従動回転させるためには、各ローラの軸受部の摺動抵抗力に相当する力が必要である。搬送ローラ56とピンチローラ57の摺動抵抗力の総和を搬送ローラ56の表面上に換算した値を R とする。シート59がバックラッシュの範囲で蹴飛ばされる時には、通常シート59と搬送ローラ56の間にスリップは生じない。シート59がバックラッシュの範囲内で蹴飛ばされる条件は、シート59に働かうる力の搬送方向成分の大小関係によって決定し、搬送誤差が発生する条件は次のようになる。

【0073】

及び r_{a2} 、シート59の厚さ t が次の値であるとする。

【0079】 $r_{a1} = r_{a2} = 2.156\text{mm}$ 、 $t = 0.3\text{mm}$

【0080】シート59が搬送ローラ53とピンチローラ54から離脱するときの角度 θ_{a1} と θ_{b1} は幾何学的に求め、以下のような値になる。

【0081】 $\theta_{a1} = 19.26\text{deg}$ 、 $\theta_{b1} = 28.30\text{deg}$

【0082】これらの値を用いると、式(22)の左辺の値は次のようになる。

【0083】

度 θ_{a1} と角度 θ_{b1} の大きさがそれぞれ11.446degと16.573degとなるところであり、搬送誤差 e が生じる範囲は、角度 θ_{a1} が11.446degから19.26degに推移する範囲である。したがって、搬送誤差 e を次の式によって計算され、値は次のようになる。

【0086】

【0090】まず、比較的大きな搬送力を必要とする厚手のシートにあわせてピンチローラの圧接力を設定しておく、薄手のシートに対してはピンチローラの圧接力が過剰なものになりシートにシワや破れが発生してしまうおそれがあった。また、薄手のシートを搬送するためにはピンチローラの圧接力が過剰であるため、駆動負荷も大きくなり、電力を無駄に消費してしまうという欠点があった。

【0091】さらには、前述した実用新案登録第159919号公報で開示された技術を援用して、図11に示したよ

特開2002-154701

(P2002-154701A)

(7)

11

うなローラ71の周面にその円周方向に沿って凹溝部を設けて、ローラ71とローラ72の間にシートの幅より広く、かつシートの厚さより間隔が狭い断面矩形状間隙部を形成してシートを搬送する構成をとった場合には、搬送できるシートは厚いものだけに限定されてしまい、薄手のシートは搬送できないといった課題があった。

【0092】本発明は前述した従来の課題を解決するものであり、その目的は、駆動回転体と押圧部材とによってシートを挟持搬送するときに、シートが前記駆動回転体と押圧部材とのニップ部に突入する際及び離脱する際の搬送誤差の発生を防止して高精度のシート搬送を可能にし、また薄手のシートであっても確実にまた駆動負荷を抑えて搬送することが可能なシート搬送装置及びこれを備えた画像形成装置並びに画像読取装置を提供するものである。

【0093】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る代表的な構成は、駆動回転体と、これにシートを押圧する押圧部材とによってシートを挟持搬送するシート搬送装置において、前記駆動回転体と押圧部材とによるシート押圧力が強くなる方向へ付勢する第1付勢手段と、前記駆動回転体と押圧部材とによるシート押圧力が弱くなる方向へ付勢する第2付勢手段と、を備えたことを特徴とする。

【0094】

【発明の実施の形態】次に本発明の一実施形態に係るシート搬送装置を備えた画像形成装置について、図1乃至図8を参照して説明する。尚、本実施形態では画像形成装置の一例としてインクジェットプリンタを例示し、図1は搬送ローラにピンチローラを付勢する第1の付勢手段及び反対方向に付勢する第2の付勢手段の構成を表す概略説明図であり、図2は第2の付勢手段の構成を表す要部斜視説明図、図3は第1の搬送手段における搬送ローラとピンチローラの間隔と第1及び第2の付勢手段による総合付勢力の関係を表すグラフであり、図4は第2の搬送手段における搬送ローラとピンチローラの間隔と第1及び第2の付勢手段による総合付勢力の関係を表すグラフである。また、図5は角度 θ_{a2} と抵抗力の関係を表すグラフであり、図6は角度 θ_{a1} と蹴飛ばし力の関係を表すグラフ、図7はインクジェットプリンタの概略構成を示す断面説明図、図8はインクジェットプリンタの記録部の構成を示す要部斜視図である。

【0095】【プリンタの全体構成】まず、インクジェットプリンタの概略構成について、図7を参照して説明する。

【0096】このプリンタAは給送カセット1に収納されたシートをシート搬送装置Bによって搬送し、画像記録手段2において所定画像を記録した後に排出するものである。

【0097】給送カセット1内にはシート積載板1aが

12

加圧部材1b、1cによって上方へ付勢されており、このシート積載板1aにシートSを積載すると、前記付勢によりシートSが当接部材1dに突き当たった状態でセットされる。この給送カセット1を装置本体3に挿入装着すると、カセット内のシートSは加圧部材1bの付勢によって給送ローラ4に圧接する。

【0098】そして、図示しない手段のスタートコマンドを実行すると、給送ローラ4を回転駆動するモータがONして給送ローラ4が回転を始める。これにより給送されたシートSは給送カセット1の壁状の障壁1eの端部で最上位の1枚のみが分離給送される。尚、本実施形態で用いたシートSは、幅54mm長さ86mm厚さ0.3mmのカードサイズであり、PETフィルムのベースにインク吸収体を塗布したものであるが、画像形成するシートはこれ以外にも紙やプラスチックシート等を用いることができるのは言うまでもない。

【0099】前記給送カセット1から分離給送されたシートはシート搬送装置Bによって搬送されるが、本実施形態に係るシート搬送装置は記録手段2の上流側に設けられた第1搬送手段5と、記録手段2の下流側に設けられた第2搬送手段6とによって構成されている。第1搬送手段5及び第2搬送手段6は、それぞれ駆動回転体としての搬送ローラ5a、6aと、この搬送ローラ5aにシートを押圧して従動回転する押圧部材としてのピンチローラ5b、6bとで構成されている。

【0100】前記搬送ローラ5a、6aに対してピンチローラ5b、6bはシートを挟持し得るように所定の力で付勢されているが、その構成については後述する。

【0101】前記シート搬送装置Bで搬送されるシートSに画像を記録する記録手段2は記録ヘッド2aをシート幅方向（シート搬送方向と直交する方向）にスキャンし、記録ヘッドからインクを吐出して記録を行うシリアル型のインクジェット記録方式を用いている。すなわち、この記録ヘッド2aは微細な液体吐出口（オリフィス）、流路及びこの流路の一部に設けられるエネルギー作用部と、該作用部にある液体に作用させる液滴形成エネルギーを発生させるエネルギー発生手段を備えている。

【0102】このようなエネルギー発生手段としては、 piezo素子等の電気機械変換体を用いた記録方法、レーザ等の電磁波を照射して発熱させ、該発熱による作用で液滴を吐出させるエネルギー発生手段を用いた記録方法、あるいは発熱抵抗体を有する発熱素子等の電気熱変換体によって液体を加熱して液体を吐出させるエネルギー発生手段を用いた記録方法等がある。

【0103】その中でも熱エネルギーによって液体をシート吐出させるインクジェット記録方法に用いられる記録ヘッドは、記録用の液滴を吐出して吐出用液滴を形成するための液体吐出口（オリフィス）を高密度に配列することができるために、高解像度の記録をすることが可

特開2002-154701
(P2002-154701A)

(8)

13

能である。その中でも電気熱変換体をエネルギー発生手段として用いた記録ヘッドは、コンパクト化も容易であり、かつ最近の半導体分野における技術の進歩と信頼性の向上が著しいIC技術やマイクロ加工技術の長所を十二分に活用でき、高密度実装化が容易で、製造コストも安価なことから有利である。

【0104】上記記録ヘッド2aはキャリッジ2bに搭載されており、該キャリッジ2bはガイドレール2c、2dに沿って、シートの幅方向に往復移動する。上記記録ヘッド2aは、対向する位置に配置されたプラテン2eに支持されたシートに対して鉛直下方に向かって記録を行なう。

【0105】本実施形態の記録ヘッド2aは、図8に示すように、フルカラー記録が可能な複数のヘッドを装備しており、シアンC、マゼンタM、イエローY、ブラックBkの各色インクを装備したヘッド2aC、2aM、2aY、2aBkがキャリッジ2bの走査方向に並設されている。上記各色記録ヘッドは1列に1200dpiのピッチで並んだ256ノズルからインクを吐出し、シートS上に5.4187mm幅で記録を行なう。上記各色ヘッドを搭載したキャリッジ2bには、駆動ベルト2fが連結されており、図示しないパルスモータにより矢印b方向に往復駆動するように構成されている。

【0106】〔シート搬送装置〕上記記録部の上流側及び下流側には、前述したように第1搬送手段5及び第2搬送手段6がおのおの配置されており、前述した記録ヘッド2aによって1行分の記録を終了するたびにシートSを図8の矢印a方向に記録幅(記録材搬送方向の記録長)に等しい距離だけ間欠的に搬送する。上記搬送ローラ5aの直径D1と搬送ローラ6aの直径D2は等しく構成されている。搬送ローラ5a及び搬送ローラ6aの端部にはそれぞれギア7及びギア8が取り付けられている。ギア7及びギア8の間にはアイドルギア9が設けられており駆動伝達系が形成されている。さらに、ギア8には2段ギア10の小径ギア10aがかみ合っており、2段ギア10の大径ギア10bにはモータ11の出力軸に取り付けられたピニオンギア12がかみ合っている。このようにして、モータ11によって搬送ローラ5a及び搬送ローラ6aが駆動されるようになっている。

【0107】さらに、搬送ローラ6aにはブレーキ片13によって負荷トルク T_g が与えられている。尚、前記負荷トルク T_g の大きさは次のとおりである。

【0108】 $T_g = 1.4709 \text{ mJ} (150 \text{ gf} \cdot \text{mm}) \dots\dots (25)$

【0109】〔付勢手段〕ここで前記各ローラ対の付勢力について説明する。図1は第1搬送手段5の搬送ローラ5aに対してピンチローラ5bを付勢する手段ないしは第2搬送手段6の搬送ローラ6aに対してピンチローラ6bを付勢する手段の構成を表し、(a)は正面図、(b)は(a)のY-Y断面説明図である。

【0110】本実施形態においては第1搬送手段5及び

14

第2搬送手段6のそれぞれの両端部でピンチローラ5b、6bを搬送ローラ5a、6aに対して付勢する構成をとっており、また第1搬送手段5と第2搬送手段6においては付勢する構成は同じにしている。

【0111】(第1搬送手段における付勢力) はじめに、第1搬送手段5における搬送ローラ5aに対してピンチローラ5bを付勢するための構成について、各ローラの長手方向一方側の端部を取り上げ、図1によって説明する。

【0112】図1において、14はインクジェットプリンタの筐体を構成する側板であり、15はすべり軸受であって側板14の孔に嵌合され固定されている。すべり軸受15は搬送ローラ5aを回転自在に軸支し、搬送ローラ5aの端部にはE型止め輪16が嵌められてスラスト方向の位置を決めている。17はすべり軸受であって側板14の矩形の長孔14aに嵌合され、該長孔14aの長手方向には自在に摺動して変位可能に取り付けられている。すべり軸受17はピンチローラ5bを回転自在に軸支し、ピンチローラ5bの端部にはE型止め輪18が嵌められてスラスト方向の位置を決めている。

【0113】側板14に形成された長孔14aは、その長手形状の両側に側板14からの曲げ起こし部14b、14cが形成されている。19は第1付勢手段としての圧縮バネであり、曲げ起こし部14bとすべり軸受17の間にあってピンチローラ5bを搬送ローラ5aに向けて付勢する力、すなわち搬送ローラ5aとピンチローラ5bによるシート挟持力が強くなる方向へ付勢する力を発生している。

【0114】また、20は第2付勢手段としての板バネであり、曲げ起こし部14cとすべり軸受17の間にあってピンチローラ5bを搬送ローラ5aから遠ざける方向、すなわち搬送ローラ5aとピンチローラ5bによるシート挟持力が弱くなる方向へ付勢する力を発生している。

【0115】図2は第2付勢手段である板バネ20の構成を表す要部斜視説明図である。本実施形態における板バネ20は、材質がバネ用ステンレス鋼板で「く」の字の形状をしていて、すべり軸受17の外周に設けられたリブ状の突起17aと17bに嵌められている。この板バネ20の「く」の字の形状の頂上部の稜線20aは、側板14の曲げ起こし部14c(図1参照)に当接する。搬送ローラ5aとピンチローラ5bの表面同士が接触した状態では、板バネ20は微小量変形してピンチローラ5bを搬送ローラ5aから遠ざける方向に付勢する力を発生している。

【0116】ここで、第1付勢手段としての圧縮バネ19と第2付勢手段としての板バネ20の具体的な設計値について一例をあげて説明する。

【0117】圧縮バネ19の仕様

【0118】形態：圧縮コイルバネ、線径：0.7mm、内径：4.9mm、有効巻数：15.0、自然長：21.875mm、

【0119】材質：バネ用ステンレス鋼線(SUS304-WP B)、横弾性係数： $6.8642 \times 10^{10} \text{ Pa} (7000 \text{ kgf/mm}^2)$

特開2002-154701
(P2002-154701A)

(9)

15

【0120】バネ定数: 0.78456N/mm(80.0gf/mm)

【0121】搬送ローラ5aとピンチローラ5bが接している状態で、圧縮バネ19は20mmの長さになるように設定されており1.47105N(150gf)の付勢力を発生する。圧縮バネ19はピンチローラ5bの両端部に1個ずつ合計2個が組み込まれているから、搬送ローラ5aとピンチローラ5bが接している状態で合計で2.9421N(300gf)の付勢力を発生している。

【0122】板バネ20の仕様

【0123】形態: 支持梁式板バネ、板厚: 0.1mm、幅: 2.0mm、梁長さ: 5.54mm、自然作動長: 1.0mm

【0124】材質: バネ用ステンレス鋼板(SUS304-CSP・H)、縦弾性係数: 1.66702×10^{11} Pa(17000kgf/mm²)

【0125】バネ定数: 3.9228N/mm(400gf/mm)

【0126】搬送ローラ5aとピンチローラ5bが接している状態で、板バネ20は自然作動長から0.3mm撓んだ状態になるように設定されており1.17684N(120gf)の付勢力を発生する。板バネ20はピンチローラ5bの両端部に1個ずつ合計2個が組み込まれているから、搬送ローラ5aとピンチローラ5bが接している状態で合計で2.35368N(240gf)の付勢力を発生している。

【0127】ここでは、第1の付勢手段を圧縮ばねとしたが、圧縮ばねにこだわる必要はなく引っ張りばねで付勢力が発生するように構成してもよい。ばねの材質はばね用ステンレス鋼線(SUS304-WPB)としたがピアノ線(SWPB)を使用してもよい。また、第2の付勢手段を板ばねとし「く」の字の形状としたが、「く」の字の形状にこだわる必要はなくアーチ形状でもよい。形態は板ばねではなくいわゆるサラばねでもよい。材質はばね用ステンレス鋼板(SUS304-CSP・H)としたがばね用リン青銅板(PBS-H)を使用してもよい。要するに微小変形で比較的大きな力を発生するように構成できればよいのであって、弾性のあるゴム片をつぶして付勢力を発生する構成にすることも可能である。

【0128】(第2搬送手段における付勢力)次に、第2搬送手段6における搬送ローラ6aに対してピンチローラ6bを付勢するための構成について説明する。前述したように第1搬送手段5と第2搬送手段6においては付勢する構成は同じにしており、付勢力の大きさのみを変えているから、ここでも第1付勢手段としての圧縮バネ21と第2付勢手段としての板バネ22の具体的な設計値について一例をあげて説明する。

【0129】圧縮バネ21の仕様

【0130】形態: 圧縮コイルバネ、線径: 0.7mm、内径: 4.9mm、有効巻数: 15.0、自然長: 21.25mm、

【0131】材質: バネ用ステンレス鋼線(SUS304-WPB)、横弾性係数: 6.8642×10^{10} Pa(7000kgf/mm²)

【0132】バネ定数: 0.78456N/mm(80.0gf/mm)

【0133】搬送ローラ6aとピンチローラ6bが接している状態で、圧縮バネ21は20mmの長さになるように設

16

定されており0.9807N(100gf)の付勢力を発生する。圧縮バネ21はピンチローラ6bの両端部に1個ずつ合計2個が組み込まれているから、搬送ローラ6aとピンチローラ6bが接している状態で合計で1.9614N(200gf)の付勢力を発生している。

【0134】板バネ22の仕様

【0135】形態: 支持梁式板バネ、板厚: 0.1mm、幅: 1.25mm、梁長さ: 5.54mm、自然作動寸法: 1.0mm

【0136】材質: バネ用ステンレス鋼板(SUS304-CSP・H)、縦弾性係数: 1.66702×10^{11} Pa(17000kgf/mm²)

【0137】バネ定数: 2.45175N/mm(250gf/mm)

【0138】搬送ローラ6aとピンチローラ6bが接している状態で、板バネ22は自然作動長から0.3mm撓んだ状態になるように設定されており0.735525N(75gf)の付勢力を発生する。板バネ22はピンチローラ6bの両端部に1個ずつ合計2個が組み込まれているから、搬送ローラ6aとピンチローラ6bが接している状態で合計で1.47105N(150gf)の付勢力を発生している。

【0139】ここでも、第1の付勢手段と第2の付勢手段の構成・形状・材質等は上記の例にこだわるものではなく、第1の搬送手段についてのべたのと同様のことがいえる。

【0140】図3は第1搬送手段5における搬送ローラ5aとピンチローラ5bの間隔 δ_1 と第1付勢手段による付勢力 P_1 (1)及び第2付勢手段による付勢力 P_1 (2)及び総合付勢力 P_1 の関係を表すグラフである。図3の横軸は搬送ローラ5aとピンチローラ5bの間隔 δ_1 (mm)を表す。縦軸は付勢力(N)を表し、ピンチローラ5bを搬送ローラ5aの方向へ付勢する力をプラス(+)側に、ピンチローラ5bを搬送ローラ5aとは反対の方向へ付勢する力をマイナス(-)側にとっている。

【0141】図3のグラフの凡例に示すように、グラフ①(丸ポイント線)が付勢力 P_1 (1)を、グラフ②(三角ポイント線)が付勢力 P_1 (2)を、グラフ③(四角ポイント線)が総合付勢力 P_1 をそれぞれ表している。グラフからも明らかなように、第1付勢手段と第2付勢手段とを一つの付勢手段とみなした総合付勢力 P_1 は $\delta = 0$ mmのところでは P_1 (1)=2.9421N(300gf)と P_1 (2)=-2.35368N(240gf)の合力として $P_1 = 0.58842$ N(60gf)という値をとり、 $\delta = 0.3$ mmのところでは P_1 (2)=0N(0gf)となるので P_1 (1)と等しく $P_1 = 3.41284$ N(348gf)となる。すなわち、 $\delta = 0 \sim 0.3$ mmの範囲では、 P_1 (1)単独による付勢力よりも P_1 (2)の分だけ小さい値をとるようになっている。すなわち第1付勢手段と第2付勢手段を含めた付勢手段全体としては駆動回転体と従動回転体との間隔が所定値より小さいときよりも、前記所定値より大きいときの方がバネ定数が小さい。

【0142】図4は第2搬送手段6における搬送ローラ6aとピンチローラ6bの間隔 δ_2 と第1付勢手段による付勢力 P_2 (1)及び第2付勢手段による付勢力 P_2 (2)

特開2002-154701
(P2002-154701A)

(10)

17

及び総合付勢力 P_2 の関係を表すグラフである。グラフの構成は図3と同じである。

【0143】図4のグラフの凡例に示すように、グラフ①(丸ポイント線)が付勢力 P_2 (1)を、グラフ②(三角ポイント線)が付勢力 P_2 (2)を、グラフ③(四角ポイント線)が総合付勢力 P_2 を表している。グラフからも明らかなように、総合付勢力 P_2 は $\delta=0\text{mm}$ のところでは $P_2(1)=1.9614\text{N}(200\text{gf})$ と $P_2(2)=-1.47105\text{N}(150\text{gf})$ の合力として $P_2=0.49035\text{N}(50\text{gf})$ という値をとり、 $\delta=0.3\text{mm}$ のところでは $P_2(2)=0\text{N}(0\text{gf})$ となるので $P_2(1)$ と等しく $P_2=2.43214\text{N}(248\text{gf})$ となる。すなわち、 $\delta=0\sim 0.3\text{mm}$ の範囲では、 $P_2(1)$ 単独による付勢力よりも $P_2(2)$ の分だけ小さい値をとるようになっている。

【0144】(搬送されるシートの挙動) 以上のような構成において、シートSの先端部が第2搬送手段6とし

$$\mu_{a1} \times P_1 + (T_1 / r_{b1}) < \mu_{a2} \times P_2 + (T_2 / r_{b2}) \times \cos \theta_{b2} + P_2 \times \tan \theta_{a2} + P_2 \times \tan \theta_{b2} \quad \dots\dots(13)$$

【0148】ここで、以下のような具体的な値をあてはめて式(13)が成立するかどうかを検証する。

【0149】 $\mu_{a1} = \mu_{a2} = 0.65$ 、 $r_{a1} = r_{a2} = 2.15\text{mm}$ 、 $r_{b1} = r_{b2} = 1.5\text{mm}$ 、 $t = 0.3\text{mm}$

【0150】まず、式(13)の左辺の値を求める。

【0151】すべり軸受17の摺動面とピンチローラ5bの摺動面が互いに接触する部分は、図1(b)の17cで示される接点(実際は、すべり軸受17とピンチローラ5bの円筒面どうしの接線)であると見なせるので、ピンチ

$$\mu_{a1} \times P_1 + (T_1 / r_{b1}) = 2.67339\text{N}(272.6\text{gf}) \quad \dots\dots(26)$$

【0153】つぎに、式(13)の右辺の値を求める。

【0154】 P_2 は、図4のグラフのように、ローラ間隔 δ_2 によって変化する。ここでは、シートSの挙動を説明するのに分かりやすいように、ローラ間隔 δ_2 ではなく、図14に示すローラの回転角度 θ_{a2} を変数として記述する。また、角度 θ_{b2} についても、つぎの式(27)の関係から角度 θ_{a2} を変数として記述することができる。

【0155】

$$r_{a2} \times \sin \theta_{a2} = r_{b2} \times \sin \theta_{b2} \quad \dots\dots(27)$$

【0156】 T_2 は P_2 の大きさに依存し、すべり軸受部の半径が1mm摩擦係数が0.2であるとして、前記 T_1 の場合と同様に計算する。

【0157】図5は、角度 θ_{a2} と式(13)のそれぞれの項の大きさの関係を表すグラフである。横軸は角度 θ_{a2} (deg)を表し、縦軸は力(N)を表す。

【0158】図5のグラフの凡例に示すように、グラフ①が式(13)の左辺の $\mu_{a1} \times P_1 + (T_1 / r_{b1})$ の値を、グラフ②が式(13)の右辺の $\mu_{a2} \times P_2$ を、グラフ③が式(13)の右辺の $(T_2 / r_{b2}) \times \cos \theta_{b2}$ を、グラフ④が式(13)の右辺の $P_2 \times \tan \theta_{a2}$ を、グラフ⑤が式(13)の右辺の $P_2 \times \tan \theta_{b2}$ を、グラフ⑥が式(13)の右

18

ての搬送ローラ6aとピンチローラ6bのニップ部に突入する場合と、シートSの後端部が第1搬送手段5としての搬送ローラ5aとピンチローラ5bのニップ部から離脱する場合について、シートSが各種ローラから受ける力の大小関係をもとにしてシートSの挙動を説明する。

【0145】(シートがローラ対のニップ部に突入する場合) まず、シートSの先端部が第2搬送手段6としての搬送ローラ6aとピンチローラ6bのニップ部に突入する場合についてであるが、前述した本件が解決しようとする課題の欄に記載したように、式(13)の不等式が成り立つかどうかを調べることによって、シートSの挙動を説明することができる。

【0146】式(13)を再掲すると、

【0147】

ローラ5bの負荷トルク T_1 は P_1 に摩擦係数を掛けて得られる力の大きさにすべり軸受部の半径を掛けて求めることができる。 P_1 は、第1搬送手段5の搬送ローラ5aとピンチローラ5bの間隔 δ_1 が0.3mm(シート厚さ)になるため、図3のグラフより、3.41284N(348gf)である。そして、 T_1 は P_1 の大きさに依存し、すべり軸受部の半径が1mm、摩擦係数が0.2であるとして、式(13)の左辺の値はつぎのようになる。

【0152】

辺全体として総合阻止力を、それぞれ表している。

【0159】ここで、グラフ①とグラフ⑥の大小関係を比べると、すべての領域でグラフ①>グラフ⑥となっている。このため、本実施形態におけるシート搬送装置にあっては式(13)の不等式は成り立たない。すなわち、シートSが第2搬送手段6における搬送ローラ6aとピンチローラ6bのニップ部に突入を始めてから完全に挟持されるまでの間、突入を阻止しようとする力(グラフ⑥)の大きさよりも第1搬送手段5がシートSを保持しようとする力(グラフ①)の方が大きいため、シートSは第1搬送手段5の部分でスリップすることではなく、よってシート搬送誤差は生じないことが分かる。

【0160】すなわち、第2搬送手段の駆動回転体と従動回転体との間隔が所定値より大きくなると付勢手段のバネ定数が小さくなるように構成することによって、前記所定の間隔以上の所定厚さ(第1の厚さ)を有する厚手のシートの先端が、第2搬送手段の駆動回転体と従動回転体のニップに進入する際に、シート先端が駆動回転体と従動回転体から受ける付勢手段の付勢力に起因する反力の搬送方向成分(搬送方向とは逆方向)が、第1搬送手段による搬送力よりも大きくならないように構成されている。

特開 2002-154701
(P 2002-154701A)

(11)

19

【0161】付勢手段は第1の厚さの厚手のシートを挟持したときのバネの定数(第1のバネ定数)の方が薄手の第2の厚さのシートを挟持したときのバネ定数(第2のバネ定数)よりも小さい。

【0162】(シートがローラ対のニップ部から離脱する場合)次に、シートSの後端部が第1搬送手段5としての搬送ローラ5a(第1駆動回転体)とピンチローラ5b(第1従動回転体)のニップ部から離脱する場合についてであるが、この場合も前述した本件が解決しようとする課題の欄に記載したように、式(22)の不等式が成り立つかどうかを調べることによって、シートSの挙動を説明することができる。

【0163】式(22)を再掲すると、

【0164】

$$P_1 \times \tan \theta_{a1} + P_1 \times \tan \theta_{b1} > R \quad \cdots \cdots (22)$$

【0165】ここで、以下のような具体的な値をあてはめて式(22)が成立するかどうかを検証する。

$$\mu_{a1} = \mu_{a2} = 0.65, r_{a1} = r_{a2} = 2.15 \text{ mm}, r_{b1} = r_{b2} = 1.5 \text{ mm}, t = 0.3 \text{ mm}$$

【0167】まず、式(22)の左辺の値を求める。

【0168】 P_1 は図3のグラフのようにローラ間隔 δ_1 によって変化する。ここでは、シートSの挙動を説明するのに分かりやすいように、ローラ間隔 δ_1 ではなく図15に示すローラ角度 θ_{a1} を変数として記述する。また、角度 θ_{b1} についても、次の式(28)の関係から角度 θ_{a1} を変数として記述することができる。

【0169】

$$r_{a1} \times \sin \theta_{a1} = r_{b1} \times \sin \theta_{b1} \quad \cdots \cdots (28)$$

【0170】式(22)の右辺のRは、搬送ローラ6aとピンチローラ6bのそれぞれの軸受部における摺動抵抗トルク T_4 と T_2 および式(25)で表した負荷トルク T_5 をそれぞれ各ローラ表面の力に換算した力 R_4 と R_2 および R_5 を総合した力である。

【0171】このときの P_2 は、第2搬送手段6の搬送ローラ6a(第2駆動回転体)とピンチローラ6b(第2従動回転体)の間隔 δ_2 が0.3mm(シート厚さ)になるため、前述したように2.43214N(248gf)であり(図4のグラフ参照)、搬送ローラ6aのすべり軸受部の半径が1.5mm摩擦係数が0.2、ピンチローラ6bのすべり軸受部の半径が1mm摩擦係数が0.2であるとする、 R_4 と R_2 および R_5 を総合したRの値はつぎようになる。

$$\text{【0172】 } R_4 = T_4 / (\text{搬送ローラ6aの半径}) = 248 \text{ gf} \times 0.2 \times 1.5 \text{ mm} / 2.156 \text{ mm}$$

$$\text{【0173】 } R_2 = T_2 / (\text{ピンチローラ6bの半径}) = 248 \text{ gf} \times 0.2 \times 1 \text{ mm} / 1.5 \text{ mm}$$

$$\text{【0174】 } R_5 = T_5 / (\text{搬送ローラ6aの半径}) = 150 \text{ gf mm} / 2.156 \text{ mm}$$

【0175】

$$R = R_4 + R_2 + R_5 = 1.34454 \text{ N} (137.1 \text{ gf}) \quad \cdots \cdots (29)$$

【0176】図6は、搬送ローラ6aの角度 θ_{a1} と式

20

(22)のそれぞれの項の大きさの関係を表すグラフである。

【0177】横軸はローラ角度 θ_{a1} (deg)を表し、縦軸は力(N)を表す。

【0178】図6のグラフの凡例に示すように、グラフ①が式(22)の左辺の $P_1 \times \tan \theta_{a1}$ の値を、グラフ②が式(22)の $P_1 \times \tan \theta_{b1}$ の値を、グラフ③が式(22)の左辺全体の総合蹴飛ばし力を、そしてグラフ④が式(22)の右辺のRを、それぞれ表している。

【0179】ここで、グラフ③とグラフ④の大小関係を比べると、すべての領域で③<④となっているから式(22)の不等式は成り立たない。すなわち、シートSが第1搬送手段5における搬送ローラ5aとピンチローラ5bのニップ部から離脱を始めてから完全に離脱するまでの間、シートSを蹴飛ばそうとする力(グラフ③)の大きさよりも第2搬送手段6がシートSを保持しようとする力(グラフ④)の方が大きいため、シートSは第2搬送手段6の駆動伝達系にバックラッシュ等の遊びがあっても蹴飛ばされることはなく、搬送誤差は生じないことが分かる。

【0180】すなわち、第1搬送手段の第1駆動回転体と第1従動回転体との間隔が所定値より大きくなると付勢手段のバネ定数が小さくなるように構成することによって、前記所定の間隔以上の所定厚さ(第1の厚さ)を有する厚手のシートの後端が、第1搬送手段の第1駆動回転体と第1従動回転体のニップから抜ける際に、シート後端が第1駆動回転体と第1従動回転体から受ける付勢手段の付勢力に起因する力が、シートが第2搬送手段から受ける第2駆動回転体と第2従動回転体の軸受における抵抗トルクと規制手段による負荷トルクに起因するシートの進行を阻止する力よりも小さくなるように構成されている。

【0181】付勢手段は、第1の厚さの厚手のシートを挟持したときのバネの定数(第1のバネ定数)の方が薄手の第2の厚さのシートを挟持したときのバネ定数(第2のバネ定数)よりも小さい。

【0182】前述のように、搬送ローラとピンチローラとによるシート押圧力が強くなる方向へ付勢する第1付勢手段と、弱くなる方向へ付勢する第2付勢手段とを設けたために、厚手のシートを使用した場合でも、シートの先端部の突入やシート後端部の離脱が問題になるローラ間隔が小さい領域ではローラ間の圧接力が小さくなり、これによってシートの突入ずれ、蹴飛ばしずれとよばれる搬送誤差の発生が防止され、記録精度の劣化が防止される。

【0183】また、搬送ローラに対してピンチローラを変位可能に構成し、第1付勢手段は前記押圧部材を前記駆動回転体方向へ付勢し、前記第2付勢手段は前記押圧部材を前記駆動回転体から離れる方向へ付勢するように構成することで、シートへの押圧力が強くなる付勢手段

特開 2002-154701
(P 2002-154701A)

(12)

21

と、弱くなる付勢手段とを容易に構成することができ
る。

【0184】また、前記第1付勢手段及び第2付勢手段
をバネ部材で構成し、第1付勢手段のバネ定数よりも第
2付勢手段のバネ定数を大きく設定することにより、搬
送力を最も必要とする厚手のシートを挟持している場合
は必要十分に大きい挟持力を発生させ、搬送力が比較的
小さくてよい薄手のシートを挟持している場合は必要十
分に小さい挟持力を発生させるので、薄手のシートにシ
ワや破れが発生するのを防止し、かつ駆動負荷を小さく
抑えることにより省電力化にも効果がある。また、前記
第1付勢手段を圧縮バネで構成し、第2付勢手段を板バ
ネで構成することにより、それぞれの付勢手段を容易に
組み付けることが可能である。

【0185】また、第1搬送手段5によるシート挟持力
を、第2搬送手段6によるシート挟持力よりも大きく設
定することにより、シートが第2搬送手段6のニップ部
へ突入する際の突入ずれを確実に抑えることができる。

【0186】〔他の実施形態〕尚、前述した実施形態で
は駆動回転体である搬送ローラにシートを押圧する押圧
部材としてピンチローラを例示したが、本発明はシート
を押圧する部材として必ずしも回転する部材に限定する
必要はなく、シートを所定の力で搬送ローラに押圧し得
る部材であれば、シートと摺擦する部材等であってもよ
い。

【0187】また、シートに搬送力を付与する駆動回転
体もローラ状のものに限定する必要はなく、例えば回転
ベルト等の回転体であっても搬送ローラと同様の効果が
得られる。

【0188】また、前述した実施形態では記録手段2の
上流側及び下流側にそれぞれ搬送ローラ及びピンチロー
ラからなるシート搬送装置を設けた例を示したが、1組
の駆動回転体と押圧部材によってシートを搬送する場合
でも前述した第1付勢手段と第2付勢手段を設けること
により、シートの突入、離脱時の搬送誤差を抑えること
が可能となるために効果的である。

【0189】更に、前述した実施形態では記録手段とし
てキャリッジをスキャンさせるシリアル記録方式を例示
したが、フルライン方式の記録手段であってもよいこと
は当然であり、また本発明は記録手段がシートに接触し
ないインクジェット記録方式にあって搬送精度を高める
場合に効果的であるものの、この記録方式は必ずしもイン
クジェット記録方式に限定する必要はなく、例えば電子
写真記録方式や熱転写記録方式等を用いることも可能
である。

【0190】更に、前述した実施形態ではプリンタを例
示したが画像形成装置の形態としては複写機やファクシ
ミリ装置等の他の画像形成装置であってもよいことは当
然である。

【0191】また、本発明のシート搬送装置は画像形成

22

装置のみならずシート原稿を搬送し、この原稿に記載し
た画像を画像読取手段によって読み取る画像読取装置に
適用した場合も、シート原稿を高精度で搬送し得るので
高精度の読み取りが可能となる。

【0192】

【発明の効果】本発明は前述したように構成したため
に、駆動回転体と押圧部材とによってシートを挟持搬送
する際に、シートとして厚手のシートを使用した場合で
も、シートの先端部の突入やシート後端部が離脱時に突
入ずれ、蹴飛ばしずれとよばれる搬送誤差の発生を防止
し、高精度のシート搬送が可能となる。

【0193】このため、本発明のシート搬送装置を画像
形成装置に用いた場合には、記録精度の劣化を防止する
ことができ、画像読取装置に用いた場合には、読取精度
の劣化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】搬送ローラにピンチローラを付勢する第1付勢
手段及び反対方向に付勢する第2付勢手段の構成を表す
概略図である。

【図2】第2付勢手段の構成を表す要部斜視図である。

【図3】第1搬送手段における搬送ローラとピンチロー
ラの間隔と第1及び第2の付勢手段による総合付勢力の
関係を表すグラフである。

【図4】第2搬送手段における搬送ローラとピンチロー
ラの間隔と第1及び第2の付勢手段による総合付勢力の
関係を表すグラフである。

【図5】角度 θ_{a2} と抵抗力の関係を表すグラフであ
る。

【図6】角度 θ_{a1} と蹴飛ばし力の関係を表すグラフで
ある。

【図7】インクジェットプリンタの概略構成を示す断面
説明図である。

【図8】インクジェットプリンタの記録部の構成を示す
要部斜視図である。

【図9】従来の記録装置の記録部周辺の概略構成図であ
る。

【図10】従来の記録装置の要部斜視図である。

【図11】従来技術による搬送ローラの概略構成図であ
る。

【図12】駆動伝達系を構成するギア列のかみ合いの様
子を示す説明図である。

【図13】駆動伝達系を構成するギア列のかみ合いの様
子を示す説明図である。

【図14】ローラ対へシートが突入する場合の各ローラ
からシートが受ける力をベクトルで表した説明図であ
る。

【図15】ローラ対からシートが離脱する場合の各ロー
ラからシートが受ける力をベクトルで表した説明図であ
る。

【符号の説明】

特開2002-154701
(P2002-154701A)

(13)

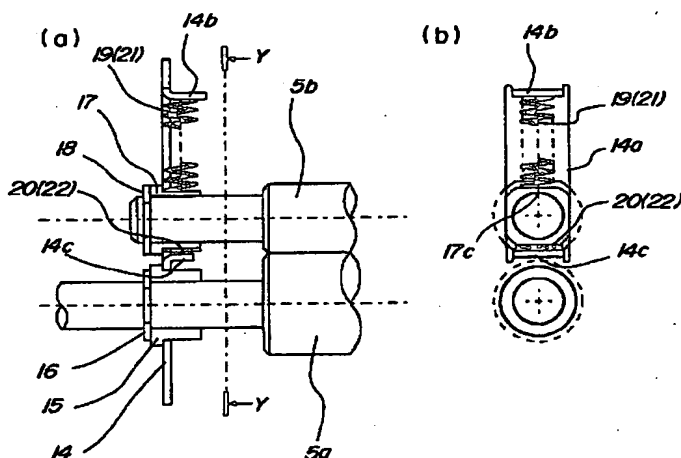
23

- A …プリンタ
B …シート搬送装置
S …シート
1 …給送カセット
1 a …シート積載板
1 b, 1 c …加圧部材
1 d …当接部材
1 e …障壁
2 …記録手段
2 a …記録ヘッド
2 b …キャリッジ
2 c, 2 d …ガイドレール
2 e …ブラテン
2 f …駆動ベルト
3 …装置本体
4 …給送ローラ
5 …第1搬送手段
5 a …搬送ローラ
5 b …ピンチローラ
6 …第2搬送手段
6 a …搬送ローラ

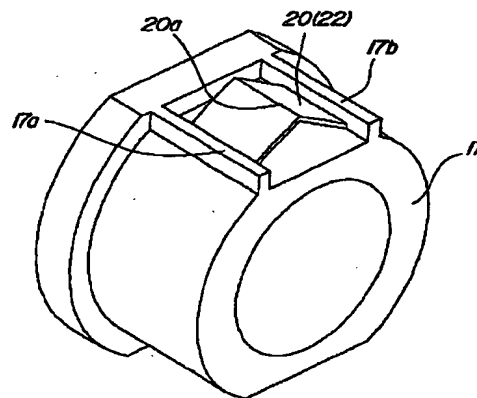
24

- 6 b …ピンチローラ
7, 8 …ギア
9 …アイドルギア
10 …2段ギア
10 a …小径ギア
10 b …大径ギア
11 …モータ
12 …ピニオンギア
13 …ブレーキ片
14 …側板
14 a …長孔
14 b, 14 c …曲げ起こし部
15 …すべり軸受
16 …E型止め輪
17 …すべり軸受
17 a, 17 b …突起
18 …E型止め輪
19 …圧縮バネ
20 …板バネ
21 …圧縮バネ
22 …板バネ

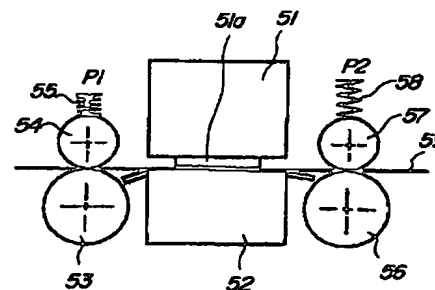
【図1】



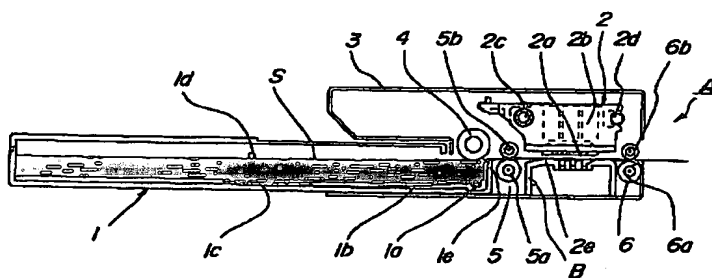
【図2】



【図9】



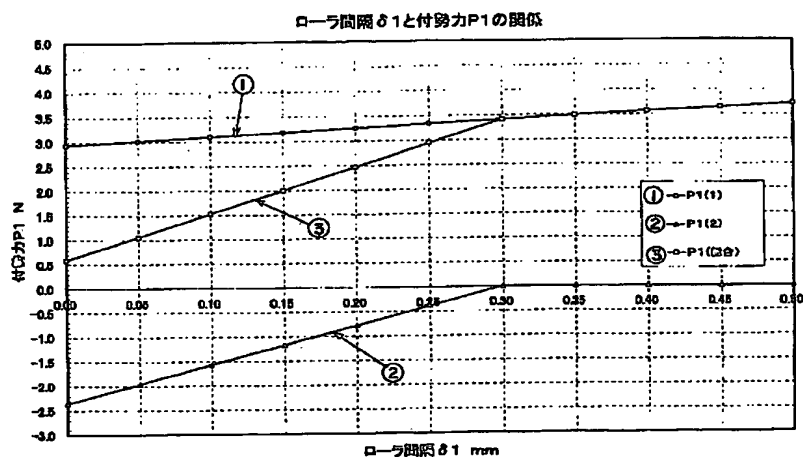
【図7】



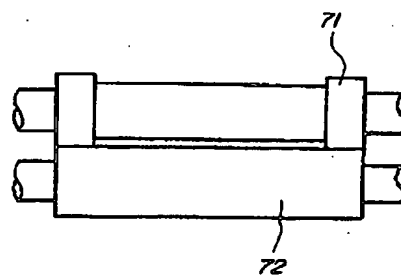
特開2002-154701
(P2002-154701A)

(14)

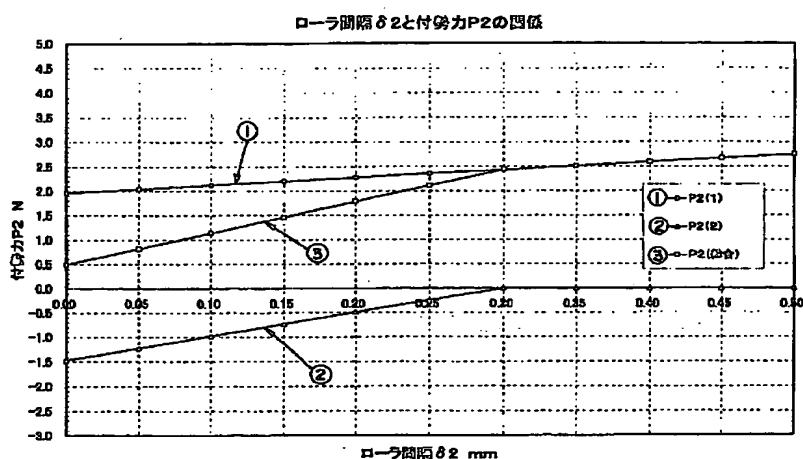
【図3】



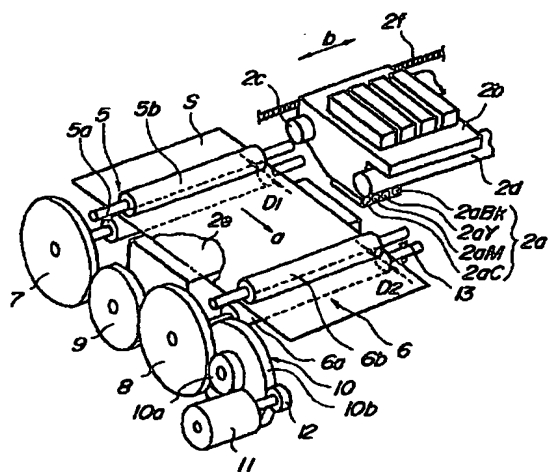
【図11】



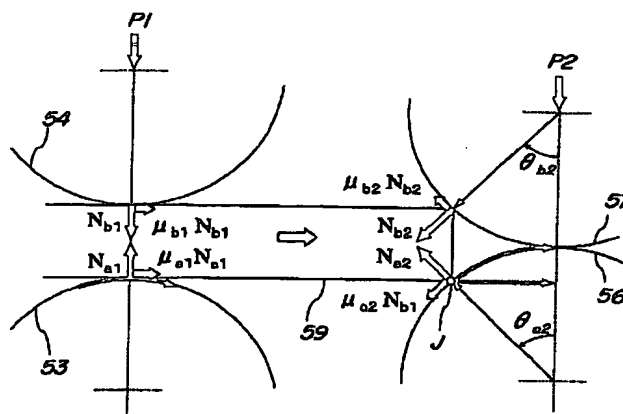
【図4】



【図8】



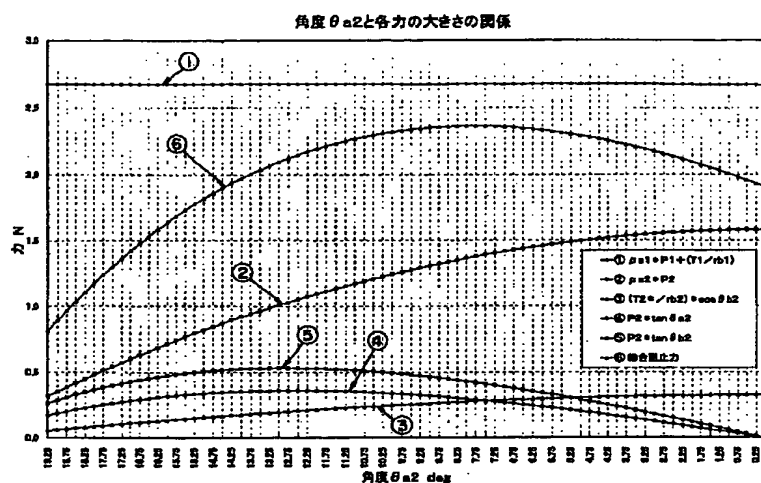
【図14】



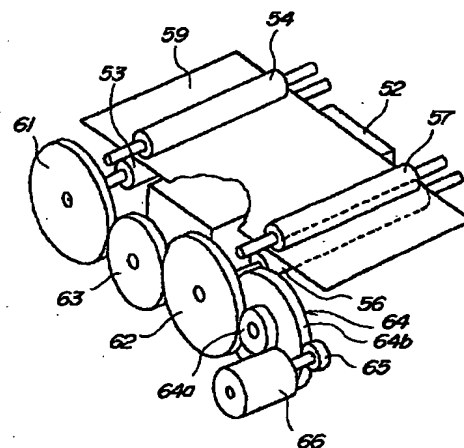
特開2002-154701
(P2002-154701A)

(15)

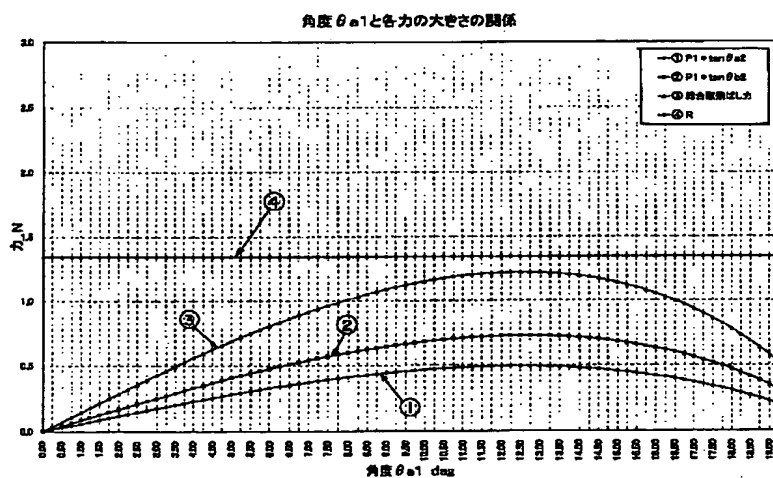
【図5】



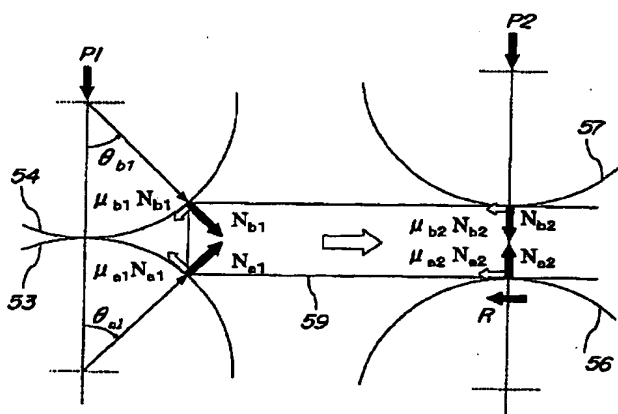
【図10】



【図6】



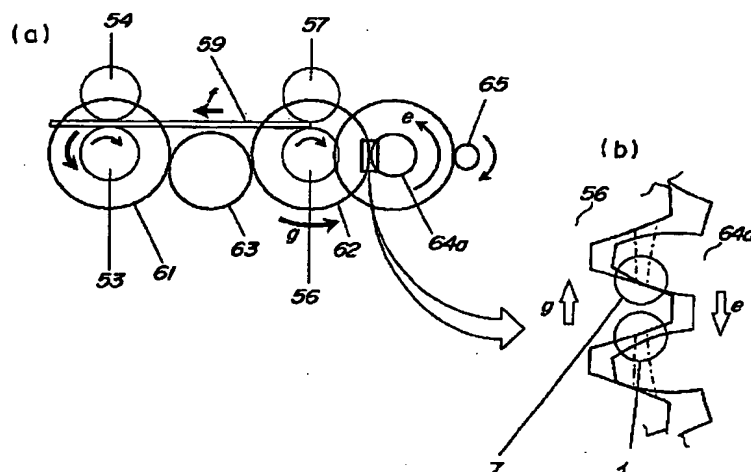
【図15】



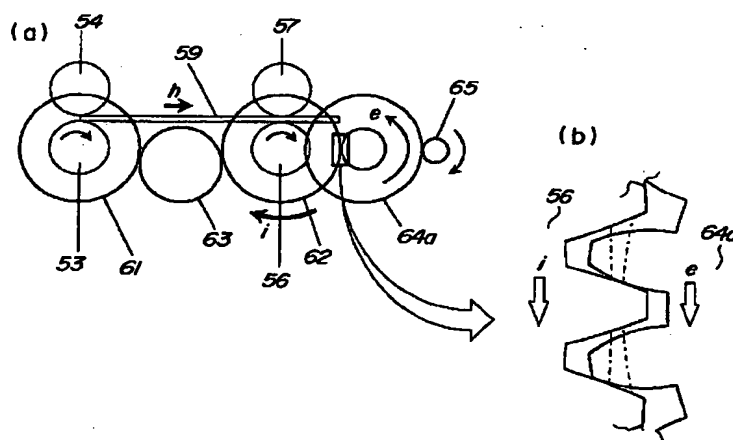
特開 2002-154701
(P2002-154701A)

(16)

【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C056 FA03 HA29 HA58
2C059 BB06 BB07 BB12 BB13 BB15
BB16 BB27
3F049 AA10 CA33 DA12 LA02 LA05
LA07 LB03
5C062 AA02 AA05 AB32 AC10 AD01
AD06